



# Espacenet

## Bibliographic data: EP 0137427 (A2)

### SIZING COMPOSITION FOR GLASS FIBRES

**Publication date:** 1985-04-17  
**Inventor(s):** TIBURTIUS CHRISTOPH DR; MARX ANNA DR; BUSCHHAUS HANS-ULRICH DR; FINDEISEN KURT DR ±  
**Applicant(s):** BAYER AG [DE] +  
**Classification:**

- **International:** **C03C25/26**; (IPC1-7): C03C25/02
- **European:** **C03C25/26**

**Application number:** EP19840111600 19840928  
**Priority number (s):** DE19833336945 19831011  
**Also published as:**

- EP 0137427 (A3)
- EP 0137427 (B1)

**Cited documents:**
[DE1494891 \(A1\)](#)    [JP57209856 \(A\)](#)    [RO66854 \(A\)](#)    [View all](#)

### Abstract of EP 0137427 (A2)

Agent (I) comprises water-sol. or - dispersible blocked polyisocyanate (II) as well as adhesion promoters, film formers, and opt. lubricants, wetting agents, and other conventional additives. Pref. (I) contains 0.1-5, partic. 0.5-3 wt. % (II). Adhesion promoter is a silane or siloxane, partic. an aminosilane. Film former is polyester polymer, polyurethane, acrylic polymer vinyl polymer, copolymer of monomers corresp. to these, and partic. a polyurethane.

Last updated: 26.04.2011    Worldwide Database    5 7.22: 92p

**12** **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

**21** Anmeldenummer: 84111600.7

**51** Int. Cl.<sup>4</sup>: C 03 C 25/02

**22** Anmeldetag: 28.09.84

**30** Priorität: 11.10.83 DE 3336945

**43** Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
17.04.85 Patentblatt 85/16

**64** Benannte Vertragsstaaten:  
BE CH DE FR GB IT LI NL

**71** Anmelder: BAYER AG  
Konzernverwaltung RP Patentabteilung  
D-5090 Leverkusen 1 Bayernwerk(DE)

**72** Erfinder: Tiburtius, Christoph, Dr.  
Auf dem Klemberg 41  
D-5000 Köln 50(DE)

**72** Erfinder: Marx, Anna, Dr.  
Dohlenweg 46  
D-5000 Köln 30(DE)

**72** Erfinder: Buschheus, Hans-Ulrich, Dr.  
Morgengraben 2  
D-5000 Köln 80(DE)

**72** Erfinder: Findelsen, Kurt, Dr.  
In der Follmühle 10  
D-5068 Odenthal(DE)

**84** Schlichtermittel für Glasfasern.

**87** Die vorliegende Erfindung betrifft wäßrige Schlichtemittel für Glasfasern die im wesentlichen aus Haftvermittlern, Filmbildnern sowie gegebenenfalls Gleitmittel, Notzmittel und weiteren an sich bekannten Zusätzen, bestehen. Darüber hinaus enthalten die Schichten wasserlösliche bzw. wasserdispergierbare varkappte Polyisocyanate.

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT  
Konzernverwaltung RP  
Patentabteilung

5090 Leverkusen, Bayerwerk  
Br/KÜ-c

Schlichtemittel für Glasfasern

Die vorliegende Erfindung betrifft wässrige Schlichtemittel für Glasfasern, die neben üblichen Bestandteilen zusätzlich in Wasser dispergierbare oder lösliche niedermolekulare blockierte (verkappte) Polyisocyanate enthalten, die nach einer Wärmebehandlung als Vernetzer wirken. Die Erfindung betrifft ferner damit beschlichtete Glasfasern sowie Glasfaserverbundwerkstoffe.

Es ist bekannt, organische Polymere mit Glasfasern in Form von geschnittenen Strängen, Rovings oder Geweben zu verstärken. Breite Anwendung finden hier Fasern aus E- und A-Glas. Auch Spezialtypen wie C-, D-, R- und S-Gläser werden verwertet. Als Kunststoffkomponenten von Verbundsystemen eignen sich alle organischen Polymere aus denen Formkörper hergestellt werden können wie z.B. die bekannten Duromere, Thermoplaste und Elastomere.

Um eine gute Verstärkungswirkung in der Kunststoffmatrix zu erreichen, werden die Glasfasern beschlicht-

5     tet, bevorzugt bei ihrer Formgebung während des Faser-  
ziehprozesses und zwar mit einer mit dem zu verstär-  
kenden Polymer kompatiblen und die Haftungseigen-  
schaften der Glasfasern verbessernden Schlichte. Dabei  
werden die Eigenschaften glasfaserverstärkter Kunst-  
stoffe wesentlich durch das Leistungsvermögen der  
Grenzschicht Faser/Matrix beeinflusst.

10    Neben der grundsätzlichen Aufgabe der Schlichte:  
Schaffung eines Verbundes zwischen Faser und Matrix,  
hat das Schlichtemittel zum Ziel, die Herstell-  
10    und Verarbeitbarkeit der Glasfasern in allen Stufen der  
Praxis sicherzustellen. Zu erwähnen sind hier die  
Anforderungen z.B. hinsichtlich Cakeablauf, Auf-  
ladung, Schutz gegenüber Reibung und Glasbruch sowie  
15    die für die Konfektionierung wichtigen Größen wie  
Gebundenheit, Härte und Steifigkeit des Faser-  
stranges.

20    Die Schlichte ist im allgemeinen eine wässrige Lösung  
oder Dispersion und besteht in der Regel mengenmäßig  
überwiegend aus einem oder mehreren Filmbildnern so-  
wie einem oder mehreren Haftvermittlern und gege-  
benenfalls weiteren Zusätzen wie z.B. Gleitmittel,  
Netzmittel oder antistatisch wirkenden Substanzen.  
(Siehe K.L. Loewenstein: The Manufacturing Tech-  
25    nology of Continuous Glass Fibers, Elsevier  
Scientific Publishing Corp. Amsterdam, London,  
New York, 1973).

30    Beispiele für filmbildende Polymere sind Polyesterpoly-  
mere, Polyurethane, Acrylpolymer, Vinylpolymere, Mi-  
schungen solcher Polymere und Copolymere von entspre-

chenden Monomeren, wobei im Schlichtmittel Anteile von 1 bis 15 Gew.-% einer einzigen Verbindung oder eines Gemisches aus zwei oder mehr Verbindungen vorliegen.

- Als Haftvermittler werden z.B. die bekannten Silan-  
5 Haftvermittler alleine oder in Kombination untereinander eingesetzt und zwar von 0,1 bis 1,5 Gew.-% im Schlichtemittel.

- Die zur Herstellung der geschlichteten Glasfasern verwendeten Schlichtemittel enthalten im allge-  
10 meinen etwa 95 bis 80 % Wasser und werden auf bekannte Weise, d.h. mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen, wie z.B. Sprüh- oder Walzensystemen, auf die mit hoher Geschwindigkeit aus Spinnköpfen gezogenen Glasfilamente sofort nach ihrem Erstarren auf-  
15 getragen. Die beschlichteten, feuchten Glasfasern werden bei Temperaturen von 90 - 150°C getrocknet. Unter Trocknung ist dabei nicht allein die Entfernung von Wasser und anderen flüchtigen Bestandteilen zu verstehen, sondern z.B. auch das Festwerden der Schlichte-  
20 bestandteile. Erst nach beendeter Trocknung hat sich die Schlichte in die fertige Überzugsmasse verwandelt.

- Allgemein verbreitet ist die Vorstellung, daß der auf den Fasern verankerte Haftvermittler in direktem Kontakt zur verstärkten Polymermatrix steht. Dieses Modell gibt  
25 aber nur einen von mehreren Aspekten wieder und läßt z.B. außer acht, daß mengenmäßig der oder die Filmbildner bei weitem überwiegen und die Fasern - einschließlich Haftvermittler - zum größten Teil um-

manteln. Die Effektivität der Anbindung Faser/  
Matrix über die Haftvermittlerkomponente wird durch  
diese "Sperrschicht" herabgesetzt.

- Es hängt nun vom jeweiligen Schlichtesystem als auch  
5 von der Polymermatrix ab, inwieweit bei der Glasfaser-  
einarbeitung durch thermischen Abbau, physikalisches  
Lösen in die Matrix oder chemische Reaktionen diese  
"Sperrschicht" abgebaut wird. Für eine optimale Nut-  
zung ist es zusätzlich wünschenswert, daß die Gesamt-  
10 schlichte und nicht nur der Haftvermittler an der Ver-  
ankerung der Fasern an die Polymermatrix beteiligt  
ist.

- Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, Glas-  
faserschichten bereitzustellen, die in besonderem Maße  
15 geeignet sind, die Herstell- und Verarbeitbarkeit der  
Fasern im gewünschten Sinne zu beeinflussen, die Ver-  
bundeigenschaften einer geformten Harzmatrix zu ver-  
bessern, in die zum Zweck des Verstärkens Glasfasern  
eingelagert sind, und insbesondere eine Verbesserung  
20 der Verstärkungswirkung von Glasfasern bei Formteilen  
aus Polyamiden zu ermöglichen.

- Durch die vorliegende Erfindung wird nun ein Weg zu  
neuen Schlichtemitteln gewiesen, die dadurch gekenn-  
zeichnet sind, daß wasserdispergierbare oder -lösliche  
25 Vernetzer auf Basis niedermolekularer verkappter Poly-  
isocyanate Verwendung finden, indem erfindungsgemäß  
diese Substanzen dem an sich bekannten und vorstehend  
beschriebenen Schlichtetyp in Anteilen von 0,1 bis

5,0 Gew.-% im Schlichtemittel zugesetzt werden. Bevorzugte Mengenverhältnisse liegen bei 0,5 bis 3,0 Gew.-% im Schlichtemittel.

- Als Haftvermittler eignen sich für das erfindungsgemäße System insbesondere Aminosilane wie sie z.B. in K.L. Loewenstein l.c. beschrieben sind.

- Dabei ist als Haftvermittler gamma-Aminopropyltriethoxysilan besonders bevorzugt, da dieser schon bei niedrigen, kostengünstigen Konzentrationen bereits eine brauchbare Anbindung der Glasfasern an eine Vielzahl von Kunststoffen ergibt. Weitere Beispiele für Haftvermittler sind N-beta(Aminoethyl)-gamma-Aminopropyl-trimethoxysilan, gamma-Ureidopropyltriethoxysilan, beta-(3,4-Epoxy-cyclohexyl)-ethyltrimethoxysilan, gamma-Glycidoxypentyl-trimethoxysilan, gamma-Methacryloxypropyltrimethoxysilan oder Vinyltrimethoxysilan.

- Die erfindungsgemäß verwendeten wasserdispergierbaren oder -löslichen blockierten Polyisocyanate sind an sich bekannt (vgl. DE-OS 2 456 469 und DE-OS 2 853 937). Sie werden in an sich bekannter Weise hergestellt durch Umsetzung eines in Wasser nicht löslichen und nicht dispergierbaren organischen Polyisocyanats, dessen Isocyanatgruppen zu 50 bis 99,8 %, bevorzugt 75-90%, in mit einem Blockierungsmittel, für Isocyanatgruppen blockierter Form vorliegen, mit einer Verbindung, welche mindestens eine gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähige Gruppe und mindestens eine die Dispergierbarkeit oder Löslichkeit des Reaktionsproduktes in Wasser bewirkende hydrophile Gruppe aufweist.

- Man kann sie aber auch in an sich bekannter Weise herstellen durch Umsetzung von Blockierungsmitteln für Isocyanatgruppen mit organischen Polyisocyanaten, deren Isocyanatgruppen zu 0,2 bis 50 %, bevorzugt 10 bis 25 %,
- 5 mit einer Verbindung umgesetzt sind, welche mindestens eine gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähige Gruppe und mindestens eine die Dispergierbarkeit oder Löslichkeit des Reaktionsproduktes in Wasser bewirkende hydrophile Gruppe enthält.
- 10 Für die erfindungsgemäße Verwendung eignen sich alle beliebigen organischen Polyisocyanate. Vorzugsweise werden di- bis tetrafunktionelle Polyisocyanate eines unter 800 liegenden Molekulargewichts mit aliphatisch und/oder cycloaliphatisch gebundenen Isocyanatgruppen eingesetzt.
- 15 Besonders bevorzugt bei der erfindungsgemäßen Verwendung einzusetzende Polyisocyanate sind Tris-(isocyanatohexyl)-biuret, gegebenenfalls im Gemische mit seinen höheren Homologen, wie es beispielsweise gemäß DE-OS 2 308 015 zugänglich ist. Für die erfindungsgemäße Verwendung
- 20 ebenfalls sehr gut geeignet ist das 1-Isocyanato-3,3,5-trimethyl-5-isocyanatomethylcyclohexan, dessen Umsetzungsprodukte mit unterschüssigen Mengen an niedermolekularen Polyolen, dessen durch Isocyanuratbildung gewonnene Trimerisate, sowie dessen Uretidionstrukturen
- 25 aufweisende Dimere.

Neben diesen bevorzugt einzusetzenden Polyisocyanaten kommen für die erfindungsgemäße Verwendung auch beliebige andere aliphatische, cycloaliphatische, arali-

phatische, aromatische oder heterocyclische Polyisocyanate in Betracht, wie sie z.B. von W. Siefken in Liebigs Annalen der Chemie 562, Seite 72 - 136, beschrieben sind.

- 5 Die beispielhaft genannten Polyisocyanate werden bei der erfindungsgemäßen Verwendung in mit Blockierungsmitteln blockierter Form eingesetzt. Geeignete Blockierungsmittel sind insbesondere Verbindungen mit vorzugsweise einer gegenüber Isocyanatgruppen reaktionsfähigen Gruppe, die mit organischen Isocyanaten bei über 50°C, vorzugsweise zwischen 60 und 100°C, eine Additionsreaktion eingehen und deren so erhaltenen Additionsprodukte bei Temperaturen zwischen 100 und 250°C, vorzugsweise zwischen 140 und 200°C, unter Freisetzung des Blockierungsmittels in die Ausgangskomponenten gespalten werden. Geeignete derartige Blockierungsmittel sind z.B. Verbindungen wie sie als Blockierungsmittel in den DE-OS 2 456 469 und DE-OS 2 853 937 Verwendung finden; es können aber auch primäre Alkohole wie Methanol, Ethanol, Butanol, Hexanol oder 2-Ethylhexan-1-ol eingesetzt werden. Vorzugsweise werden bei der erfindungsgemäßen Verwendung  $\epsilon$ -Caprolactam, Methyllethylketonoxim und Phenol verwendet.
- 20
- 25 Es ist erfindungsgemäß auch möglich, die Polyisocyanate hydrophil zu modifizieren. Die zur hydrophilen Modifizierung der beispielhaft genannten Polyisocyanate verwendeten Verbindungen können sowohl ionisch als auch nichtionisch aufgebaut sein;

man kann aber auch zur Hydrophilierung beliebige Gemische ionischer und nichtionischer Verbindungen verwenden.

Für die erfindungsgemäße Verwendung geeignete Verbindungen mit mindestens einem gegenüber Isocyanatgruppen  
5 reaktionsfähigen Wasserstoffatom und mindestens einer hydrophilen Gruppierung sind beispielsweise Polyaminosulfonsäuren und/oder Monohydroxypolyalkylenoxide des Molekulargewichtsbereichs 500 - 5000.

Die Vorzüge der erfindungsgemäßen Schlichtemittel und  
10 geschlichteten Glasfasern erklären sich aus der besonderen Natur der zugesetzten geblockten Polyisocyanate.

Aufgrund der Möglichkeiten, die Rückspalttemperatur zum Isocyanat über einen großen Bereich zu steuern, bestehen hier grundsätzlich 2 Wege zur Nutzung. Will man primär  
15 die unmittelbaren Eigenschaften der geschlichteten, fertigen Glasfasern wie z.B. die Naßfestigkeit, Chemikalienbeständigkeit, das Tränkungsverhalten oder die Gebundenheit und Steifigkeit beeinflussen, wählt man zweckmäßigerweise Rückspalttemperaturen, die im Bereich  
20 der Glasfaseretrockung liegen (90 - 150°C). Vernetzende Reaktionen treten dann ausschließlich zwischen den Schlichtekomponenten auf.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil bei Verwendung der genannten Polyisocyanate im Schlichtemittel besteht  
25 in der Möglichkeit, die Rückspalttemperatur zum Iso-

5 cyanat in den Bereich oberhalb 150°C zu legen, wodurch die verkappten Polyisocyanate als solche nach der Glasfaser Trocknung auf den Fasern erhalten bleiben und als potentielle Vernetzer weiterhin zur Verfügung stehen. Werden die geschichteten Glasfasern nun mit einer Polymermatrix zu einem Verbundwerkstoff geformt, bei dessen Herstellung und Verarbeitung durch Wärmezufuhr die Rückspalttemperatur der verkappten Polyisocyanate überschritten wird, so werden an der unmittelbaren Grenzschicht Glasfaser/  
10 Matrix reaktive Gruppen freigesetzt, die wirkungsvoll die Anbindung der Fasern an das zu verstärkende Polymer unterstützen.

15 Die Erfindung und vorteilhafte Einzelheiten derselben werden anhand der nachfolgenden Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die angegebenen Beispiele richten sich auf besonders bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung.

20 Die Angaben über Teile und Prozentsätze sind Gewichtsangaben, bezogen auf Feststoff, falls nichts anderes festgestellt wird.

Beispiel 1

a) Zusammensetzung des erfindungsgemäßen Schlichtemittels

	Polyurethan-Filmbildner	5,0	Gew.-%
	$\gamma'$ -aminopropyltriethoxysilan	0,5	Gew.-%
5	Polyisocyanat-Dispersion A	1,2	Gew.-%
	Gleitmittel	0,56	Gew.-%
	Wasser	ad 100	

b) Herstellung der Polyisocyanat-Dispersion A

10	11,08	kg	eines auf Butanol gestarteten Ethylen-oxid-Polyethers, Molekulargewicht 2000, (5,54 OH-Äquiv.) werden bei 90°C aufgeschmolzen, mit
15	15,18	kg	eines Hexamethylendiisocyanat-Biurets (83,06 NCO-Äquiv.) (NCO-Gehalt: 22,98 %) versetzt und 3 h bei 90°C gerührt. (NCO-Gehalt ber.: 12,40 %; 12,31 %). Es werden innerhalb 1h
20	6,74	kg	Methylethylketonoxim (77,47 OH-Äquiv.) so zugegeben, daß unter mäßigem Kühlen 90°C gehalten werden; Nach der Zugabe wird 1 h bei 90°C nachgerührt, auf 60°C gekühlt und mit

77,00 kg Wasser versetzt.  
Man erhält eine niedrigviskose, milchige Dispersion.

Feststoffgehalt: 30,0 %

5 block. NCO: 2,96 % (bez.  
auf Lsg.)

$\eta$  20°C: 37 cP

c) Herstellung des Schlichtemittels

In einem Mischbehälter wird der größte Teil des erforderlichen Wassers vorgelegt und unter Rühren der  
10 Haftvermittler zugefügt. Unter ständigem Weiter-  
rühren werden nacheinander der Filmbildner, Gleit-  
mittel sowie die Polyisocyanat-Dispersion zugegeben.  
Der pH-Wert der Schlichte wird nach Zusatz des rest-  
lichen Wassers mit Essigsäure auf etwa 5,5 eingestellt.

15 d) Prüfung der Verstärkungswirkung von erfindungsgemäß  
beschlichteten Glasfasern

Die derart geschlichteten und für 9 h bei 130°C ge-  
trockneten Glasfasern (E-Glas) werden in Form von auf  
6 mm Länge geschnittenen Strängen, die aus je 800  
20 Einzelfäden mit einem Durchmesser von 11  $\mu$  bestehen,  
in einem Doppelwellenextruder in Polyamid 6 (Dure-  
than B 31 F, Bayer AG) eingearbeitet; wobei der  
Glasgehalt im glasfaserverstärkten Polyamid 30 %

beträgt. Aus diesem Material werden auf einer Spritzgußmaschine Prüfkörper hergestellt, deren mechanische Eigenschaften nach den genannten Normvorschriften geprüft werden:

5	Schlagzähigkeit	DIN 5 34 53	70,6 kJ/m <sup>2</sup>
	Biegefestigkeit	DIN 5 34 52	292 MPa

### Beispiel 2

- Ein Schlichtemittel gemäß Beispiel 1 wird hergestellt mit der Abweichung, daß es nur 0,8 Gew.-% der Polyisocyanat-Dispersion A aufweist. Die Herstellung der Schlichte, der Beschichtungsvorgang etc. sowie die Prüfung der erfindungsgemäßen Glasfasern auf ihre Verstärkungswirkung in Polyamid erfolgt auf die im Beispiel 1 angegebene Weise. Folgende mechanische
- 15 Eigenschaftswerte werden genannt:

	Schlagzähigkeit	DIN 5 34 53	66,7 kJ/m <sup>2</sup>
	Biegefestigkeit	DIN 5 34 52	287 MPa

### Beispiel 3

- Beispiel 1 wird wiederholt mit folgenden Abänderung:
- 20 Die Trocknung erfolgt in 2 Stufen, zunächst 6 h bei 130°C und anschließend 4 h bei 150°C. Als Prüfwerte erhält man:

Schlagzähigkeit	DIN 5 34 53	67,6 kJ/m <sup>2</sup>
Biegefestigkeit	DIN 5 34 52	292 MPa

Beispiel 4 (Vergleich)

- Durch Weglassen der in Beispiel 1 bis 3 zugesetzten  
5 Polyisocyanat-Dispersion A erhält man ein nicht er-  
findungsgemäßes Schlichtemittel. Analog zu Beispiel  
1 und 2 werden auch mit diesem Schlichtemittel Glas-  
fasern ausgerüstet und zur Prüfung gebracht.

Schlagzähigkeit	DIN 5 34 53	63,9 kJ/m <sup>2</sup>
10 Biegefestigkeit	DIN 5 34 52	279 MPa

Beispiel 5 (Vergleich)

- An Prüfkörpern aus Polyamid 6 (Durethan B 31 F), das  
mit 30 % handelsüblichem E-Glas in Form von geschnit-  
15 tenen Strängen (Länge 6 mm) verstärkt wird, werden fol-  
gende Meßwerte ermittelt:

Schlagzähigkeit	DIN 5 34 53	62,1 kJ/m <sup>2</sup>
Biegefestigkeit	DIN 5 34 52	251 MPa

- Die Ergebnisse der Beispiele 1 bis 5 belegen bereits  
die Überlegenheit der erfindungsgemäßen Schlichte-  
20 mittel und Glasfasern.

In den folgenden Beispielen 6 und 7 werden weitere erfindungsgemäße Schlichtemittel beschrieben.

Beispiel 6

- Es wird nach der Arbeitsweise von Beispiel 1 vorgegangen  
5 mit der Ausnahme, daß 1,2 Gew.-% der Polyisocyanat-Dispersion B anstelle der -Dispersion A verwendet werden.

Herstellung der Polyisocyanat-Dispersion B

- |    |       |    |  |
|----|-------|----|--|
| 10 | 19,90 | kg | (108,88 NCO-Äquiv.) eines Hexamethylen-diisocyanat-Biurets (NCO-Gehalt: 22,98 %) werden bei 90°C vorgelegt und innerhalb 1h mit                                    |
| 15 | 10,30 | kg | (91,15 mol) Caprolactam versetzt und nach Zugabe 1 h bei 90°C nachgerührt. (NCO-Gehalt ber.: 2,47 %; gef.: 2,44 %). Es wird auf 60°C gekühlt, mit einer Lösung von |
|    | 1,73  | kg | 2-(2-Aminoethyl)aminoethansulfonsäure-Na-Salz (18,21 Äval) in  |
|    | 7,06  | kg | Wasser versetzt und 1 h bei 60°C gerührt.  |
| 20 |       |    | Die Mischung wird mit  |
|    | 67,44 | kg | Wasser verdünnt.   |

Man erhält eine niedrigviskose, opake Dispersion.

Feststoffgehalt: 30,0 %

block. NCO: 3,60 % (bez. auf Lsg.)

5  $\text{SO}_3^-$ -Gehalt: 0,67 % (bez. auf Lsg.)

20°C: 90 cP

Es resultieren folgende Prüfwerte:

Schlagzähigkeit DIN 5 34 53 70,3 kJ/m²

Biegefestigkeit DIN 5 34 52 291 MPa

#### 10 Beispiel 7

Es wird nach der Arbeitsweise von Beispiel 1 vorgegangen mit der Ausnahme, daß 1,2 Gew.-% der Polyisocyanat-Dispersion C anstelle der -Dispersion A eingesetzt werden.

#### 15 Herstellung der Polyisocyanat-Dispersion C

891,4 g eines Hexamethylen-diisocyanat-Biurets  
(5,12 NCO-Äquiv.) (NCO-Gehalt: 24,14 %)  
werden mit

- 1708 g eines auf Butanol gestarteten Ethylenoxid-Polyethers, Molekulargewicht 2000 (0,85 OH-Äquiv.), 3 h bei 100°C gerührt, innerhalb 30 min mit
- 5 401,6 g (4,27 OH-Äquiv.) destilliertem Phenol versetzt und 1 h bei 90°C gerührt. Es wird mit
- 7000 g Wasser dispergiert.
- 10 Man erhält eine niedrigviskose, milchige Dispersion.
- Feststoffgehalt: 30,0 %
- block. NCO: 1,79 % (bez. auf Lsg.)

15 Die geschlichteten Glasfasern führen zu folgenden Verstärkungseigenschaften:

Schlagzähigkeit DIN 5 34 53 69,5 kJ/m<sup>2</sup>

Biegefestigkeit DIN 5 34 52 287 MPa

20 Auch diese Beispiele zeigen die vorteilhaften Eigenschaften der erfindungsgemäßen Schlichtemittel und Glasfasern.

Patentansprüche

1. Wäßrige Schlichtemittel für Glasfasern bestehend im wesentlichen aus Haftvermittlern, Filmbildnern sowie gegebenenfalls Gleitmittel, Netzmittel und  
5 weiteren an sich bekannten Zusätzen, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlichte zusätzlich wasserlösliche bzw. wasserdispergierbare verkappte Polyisocyanate enthält.
2. Schlichtemittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftvermittler Silane oder  
10 Siloxane sind.
3. Schlichtemittel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Haftvermittler ein Aminosilan ist.
- 15 4. Schlichtemittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Filmbildner aus der Gruppe der Polyesterpolymere, Polyurethane, Acrylpolymere, Vinylpolymere oder der Copolymere von entsprechenden Monomeren ausgewählt werden.
- 20 5. Schlichtemittel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Filmbildner ein Polyurethan ist.
6. Verfahren zum Beschichten von Glasfasern, dadurch gekennzeichnet, daß man auf die Glasfaser

eine Schlichte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 aufbringt.

7. Geschlichtete Glasfasern, dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Schlichtemittel gemäß einem der Ansprüche  
1 bis 5 aufgebracht wurde.
8. Verwendung von geschlichteten Glasfasern nach Anspruch 7 zur Verstärkung von Kunststoffen.
9. Verbundwerkstoff enthaltend Glasfasern gemäß Anspruch 7.
10. Verbundwerkstoff gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff Polyamid ist.